



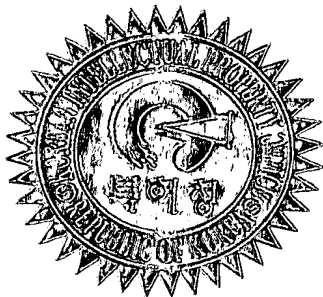
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0076030
Application Number PATENT-2002-0076030

출원 년 월 일 : 2002년 12월 02일
Date of Application DEC 02, 2002

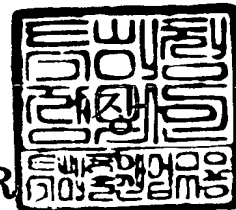
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 01 월 15 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0020
【제출일자】	2002.12.02
【국제특허분류】	H04L
【발명의 명칭】	무선 랜에서 폴링 리스트 생성 방법
【발명의 영문명칭】	Method for making polling list on wireless lan
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김준환
【성명의 영문표기】	KIM, Jun Hwan
【주민등록번호】	720309-1074523
【우편번호】	138-240
【주소】	서울특별시 송파구 신천동 20-5
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)

【수수료】

【기본출원료】 16 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 1 항 141,000 원

【합계】 170,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 무선 랜에서 QOS를 제공하기 위한 폴링 리스트를 만드는 MAC(Medium Access Control) 메커니즘을 제공한다. IEEE 802.11e는 1999년 발표된 802.11의 MAC을 확장한 표준이며, QOS를 제공하기 위해 EDCF(Enhanced Distributed Coordination Function)와 HCF(Hybrid Coordination Function)의 표준을 제공한다. 그러나, QOS를 제공하기 위해, AP에서의 스케줄링과 폴링 리스트를 만드는 방법론이 표준에서 제외되었고, 그들은 무선 환경에서 QOS를 제공하기 위한 연구 주제로 다루어지고 있다.

폴링 리스트는 폴을 받을 스테이션들의 순서를 나타내며, 가장 우선 순위가 높은 스테이션이 가장 먼저 폴을 받아야 한다. 따라서, 본 발명은 EDCF 메커니즘과 FCFS(First Come First Serve)을 사용하여, 효과적인 폴링 리스트를 만드는 전략을 제공하고, 평가에서 채널 충돌 확률 실험을 통하여 최적의 폴링 리스트를 보여준다. 본 고는 QOS를 제공하기 위한 폴링 리스트를 만든 최초의 시도이다.

【대표도】

도 5

【명세서】**【발명의 명칭】**

무선 랜에서 폴링 리스트 생성 방법{Method for making polling list on wireless lan}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 무작위적인 백오프 메커니즘을 나타내는 도면이다.

도 2는 HCF 메커니즘을 나타내는 도면이다.

도 3은 전체 MAC 구조를 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명에 따른 HCF 메커니즘을 나타내는 도면이다.

도5는 본 발명에 따른 폴링 리스트 생성 알고리즘의 흐름도이다.

도 6은 본 발명을 적용한 충돌 확률 모의 실험의 결과를 나타내는 도면이다.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <7> 본 발명은 무선 랜에서 폴링 리스트 생성 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <8> IEEE 802.11 표준은 1999년에 제시되어 무선 랜 계발에 폭넓게 쓰여지고 있다. 2.4 GHz 대역의 802.11b가 처음으로 계발되고, OFDM 변조를 사용한 5 GHz의 802.11a가 대용량의 데이터 전송을 제공하기 위해 계발됐다. 이것은 홈 네트워킹 용도로 주로 쓰여지며, 기존의 유선에서 무선으로의 변화를 주도하고 있는 역할을 하고 있다. 홈 네트워킹의 기술은 보다 정교한 멀티미디어 데이터의 처리를 요구하고, 사용자는 기존의

유선과 같은 서비스를 무선에서 요구하게 되었다. 따라서, IEEE 802.11 무선 랜의 MAC에서 QOS를 제공하기 위한 802.11e Working Group이 만들어졌다.

<9> IEEE 802.11e 표준은 802.11 표준에서 QOS를 강화시킨 MAC에 대하여 기술되어 있다. 기존의 MAC에도 멀티미디어 데이터를 처리하기 위해, 폴 프레임을 받은 스테이션만이 데이터를 보낼 수 있는 기회를 얻는 폴링에 기초한 메커니즘을 만들었지만, 비컨 지연과 알 수 없는 전송 시간의 약점 때문에 멀티미디어 데이터 처리에 문제점이 제시되어 왔다. 뿐만 아니라, 폴링에 기초한 메커니즘에서 폴링 리스트를 만드는 것은 표준화되지 못했으며, 많은 연구 과제로서 남아 있다. IEEE 802.11e에서는 제시한 Controlled Contention(CC) / Request Reservation(RR) 메커니즘은 폴링 리스트를 만들기 위해 스테이션들로부터 정보를 얻는 방식이다. 그러나, 이것 또한 QOS를 위한 스케줄링에 대한 언급이 표준안에서 제외되었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<10> 본 발명에서는 QOS를 보장하기 위해서, 폴링 리스트를 만드는 방법과 그것의 평가를 제공하는데 있다. 폴링 리스트를 만드는 목적은 우선 순위가 가장 높은 데이터를 보내기를 원하는 스테이션에게 가장 먼저 폴 프레임을 주는 것이다. 이것을 위하여, 본 발명은 기존의 CC/RR 메커니즘을 수정하고, 제시된 메커니즘을 위한 스케줄링을 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<11> 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 폴링 리스트 생성 방법은

하이브리드 코디네이터가 폴링 리스트를 만들 필요가 있는 경우, PIFS 동안 기다린 다음, CC 프레임을 브로드캐스트하는 단계; 소정의 스테이션이 CC 프레임을 수신한 경우, 상기 스테이션은 CCI 동안에 RR 프레임에 대한 송신 준비를 하는 단계; 송신하기를 원하는 데이터에 해당하는 사용자 우선권의 값을 가지고 경쟁하는 단계; 경쟁에서 이긴 스테이션은 CC 프레임에 대한 응답으로 RR 프레임을 송신하는 단계; 및 하이브리드 코디네이터는 상기 RR 프레임을 수신한 경우, 상기 수신된 RR 프레임의 수신한 순서대로 폴링 리스트를 생성하는 단계로 구성된다.

<12> 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다.

<13> 도 1은 무작위적인 백오프 메커니즘을 나타내는 도면이다.

<14> AP를 포함하고 있는 Basic Service Set(BSS)를 인프라 모드(Infrastructure mode)라고 하고, AP가 없는 BSS를 애드-혹 모드(ad-hoc mode)라고 한다. 이런 애드-혹 모드에 있는 스테이션들의 집합을 Independent Basic Service Set(IBSS)라고 한다. MAC 프로토콜에서의 기능들 중, 애드-혹 모드에서만 작동되는 것은 Distributed Coordination Function(DCF)과 QOS를 제공하는 Enhanced Distributed Coordination Function(EDCF)이 있으며, 이들은 경쟁을 통해서 MPDU(MAC Protocol Data Unit)가 전송되며, 경쟁 기간을 Contention Period(CP)라고 한다. 한편으로, 인프라 모드에서는 애드-혹 모드에 있는 모든 기능들을 포함하고, Point Coordination Function(PCF)과 QOS를 제공하는 Hybrid Coordination Function(HCF)이 있으며, 경쟁과 폴링 방식을 모두 포함하고 있고, 폴을 통해서 MPDU를 전송하는 기간을 Contention Free Period(CFP)라고 한다.

<15> 애드-혹 모드에서의 MAC 메커니즘에 대해서 설명하면, 다음과 같다.

<16> 기본적인 MAC 구조는 Carrier Sense Multiple Access(CSMA)를 바탕으로 하는DCF로 이루어져 있다. MAC이 MPDU를 전송하고자할 때, 채널이 사용되고 있는지를 먼저 관찰한 후에, 채널이 사용되고 있으면(busy 상태), 백오프를 위해 임의의 시간 동안 기다리고, 사용되고 있지 않다면(idle 상태) MPDU를 전송하는 기술이다. 이때, 이진 백오프 메커니즘을 사용한다. 802.11은 스테이션들간의 충돌의 가능성을 줄이기 위해, 서로 경쟁을 통해서 MPDU를 전송하는 방식으로 CSMA Collision Avoidance(CA)를 사용하고 있다. 먼저, 채널이 DCF Inter-Frame Space(DIFS) 만큼의 시간 동안, 유휴 상태라면 추가적으로 임의의 시간 동안 전송을 위해, 백-오프 절차를 수행한다. 이 시간은 슬롯 타임의 개수로 정해지며(802.11a에서 9us), 각각의 스테이션은 전송 전에 임의적인 백오프의 슬롯 타임의 수를 결정하기 위해, Contention Window(CW) 구간을 가지고 있다. 임의적인 백오프 이후에도 여전히 채널이 사용중이라면, 슬롯 타임을 다시 계산하여 더 큰 백오프 시간을 기다린다. 제 시도시 이런 백오프 시간은 두 배의 CW내에서 결정되며, CWmin (최소 CW)와 CWmax (최대 CW)로 운영된다. 만약에, 스테이션이 전송을 성공한다면, Short Inter-Frame space(SIFS) 이후, ACK 프레임을 받고, 그렇지 않다면, 재 전송을 시도한다. 재 전송시 재시도 한계 값이 정해져 있어서, 그 값을 초과했을 경우, 해당 MPDU는 삭제된다.

<17> EDCF는 기본적으로 DCF에 QOS를 제공하기 위해 확장한 MAC Protocol 이다. 이런 확장은 Access Category(AC)로 구현되며, AC는 User Priority(UP)로 구분된다. UP는 IEEE 802.1d 표준에서 제시한 트래픽 형식으로 0부터 7까지 구분된다. 서로 다른 8개의 UP가 서로 다른 4개의 AC로 나뉘어, MPDU가 전송 큐에 저장되어, 우선 순위로 경쟁하여 전송한다. 이때, 하나의 스테이션에서 AC 파라미터로 구분된 다중 백오프를 이용한다. CP 내

에 Arbitrary Inter-Frame Space(AIFS) 동안, 매체가 유힘하면, $CW_{min}[AC]$ 와 $CW_{max}[AC]$ 사이의 값 $CW[AC]$ 을 임의로 선택해서 백오프 절차를 운영한다. AIFS는 최소 PIFS이고 우선 순위가 낮은 순서로 늘어난다. 내부적으로 4개의 백오프 절차가 수행되며, 경쟁에서 이긴 MPDU가 먼저 전송할 기회를 얻는다. 이때의 충돌을 내부 충돌이라고 하고, 외부로 전송시에 일어나는 충돌을 외부 충돌이라고 한다. 도 1은 채널이 busy 상태가 끝나면, AIFS 이후 백오프 수행을 보여주고 있다.

<18> EDCF의 기본적인 개념은 우선 순위별로 다중 AIFS와 백오프 시간을 설정해서 충돌을 최소화한다. 기본적으로, 우선 순위별로 경쟁을 하는 것은 우선 순위가 높은 MPDU를 전송하고자 하는 스테이션에게 먼저 전송 기회를 준다.

<19> 도 2는 HCF 메커니즘을 나타내는 도면이다.

<20> 인프라 모드에서의 MAC 메커니즘에 대해서 설명하면, 다음과 같다.

<21> PCF는 Point Coordinator(PC) AP가 폴 프레임을, 폴을 받을 수 있는 스테이션에게 보낸다. 이런 스테이션을 폴러블(pollable) 스테이션(PS)이라고 하며, 폴 프레임을 받으면, MPDU를 전송할 수 있는 기회가 주어진다. PS가 전송이 끝나면, PC는 다음 PS에 폴 프레임을 보내서 MPDU를 전송할 기회를 준다. 만약, PS가 전송할 MPDU가 없으면, 널 프레임을 보낸다. 보통, PC는 모든 PS에 라운드 로빈(Round Robin) 방식으로 폴 프레임을 전송하고, CFP 기간에 이런 과정이 일어난다.

<22> HCF는 기본적으로 PCF와 비슷하다. Hybrid Coordinator(HC) AP가 QOS 폴 프레임을 PS에 보내고, 이것을 받은 PS는 MPDU를 전송하는 방식이다. 단, HC는 QOS 폴 프레임을

CFP 뿐만 아니라 CP 내에서도 보낸다. CP와 CFP를 구분하기 위해서, AP는 CF END 프레임
을 보낸다

<23> HC는 QOS 폴 프레임을 보내기 위해서, 폴링 리스트를 만든다. 이것은 Controlled
Contention Interval(CCI) 내에서 만들어지며, HC가 Controlled Contention 프레임(CCF)
을 스테이션에게 브로드캐스팅(broadcasting)하면, 전송할 MPDU를 가지고 있는 PS는 CCF
의 응답으로서 Request Reservation Frame(RRF)을 보낸다. HC는 이 RR 프레임을 바탕으
로 폴링 리스트를 만든다. 폴링 리스트는 PS에게 폴을 보낼 순서를 나타내며, 따라서
MAC에서 QOS를 보장하기 위해서, HC에 의해서 최적의 폴링 리스트를 만드는 것은 아주
중요하다. 도 2는 CFP 내에서 CC/RR 메커니즘을 이용하여 폴링 리스트를 만들고, 이것을
바탕으로 QOS 폴 프레임을 보내는 시나리오를 보여주고 있다.

<24> 도 3은 전체 MAC 구조를 나타내는 도면이다.

<25> DCF가 물리계층의 바로 위에 의무적으로 위치되어 있고, 나머지들이 DCF위에 선택.
적으로 위치해 있다.

<26> 도 4는 본 발명에 따른 HCF 메커니즘을 나타내는 도면이다.

<27> 폴링 리스트는 데이터를 보내기 위해 선택권을 주는 순서를 말해주며, 우선적으로
이런 권한이 주어진 스테이션은 높은 우선권을 가진 데이터를 보내려고 하는 스테이션이
어야 한다. 이런 폴링 리스트를 만드는 일은 HC와 데이터를 보내려고 하는 PS들과 공평
하게 이루어져야 하고, 스테이션과 HC에게 큰 부담이 없이 효과적으로 이루어 져야
한다. 본 발명은 공평하고, 효과적인 폴링 리스트를 만들기 위한 목적이고, 만들어진 리
스트는 멀티미디어 데이터의 QOS를 보장하는데, 중요한 역할을 할 것이다.

<28> 본 발명에 따른 새로운 CC/RR 메커니즘을 설명하면, 다음과 같다.

<29> HC는 CCF를 모든 스테이션에게 브로드캐스팅한다. PS들 중, MPDU를 보내기를 원하는 스테이션들은 CCF의 응답으로 RRF를 보낼 준비를 한다. RRF를 보내는 스테이션들은 EDCF를 이용하여 CCF에 대한 응답을 하며, HC는 CCF에 대한 ACK를 보낸다. RRF를 보내기를 원하는 스테이션들은 CCI 동안에 이루어지며, CCF는 각각의 스테이션들에게 CCI와 RRF 보내는 때를 알리는데 쓰인다. HC가 CCF를 보내는 때는 폴링 리스트가 비어 있거나, 폴링 최대 시간이 종료 됐을 때이고, CCI의 결정은 PS들의 개수에 따라서 정한다. 폴링 최대 시간과 CCI의 결정은 본 발명에서 다루지 않을 것이다. EDCF를 바탕으로 보내진 RRF는 HC에서 First Come First Serve (FCFS)에 의해서 폴링 리스트를 만들고, 이것의 순서에 따라서 HC는 QOS 폴링 프레임을 해당 PS에게 보낸다. 도 4는 CCF를 받고, RRF를 경쟁에 의해서 보내며, ACK를 받는 시나리오를 보여주고 있다. CC와 RR 프레임은 관리 프레임에 속하며, RRF내에 자신이 보내려는 MPDU를 위한 QOS Control 정보들이 기록한 후에 HC에게 보낸다.

<30> 도5는 본 발명에 따른 폴링 리스트 생성 알고리즘의 흐름도이다.

<31> 각 블록들은 다음과 같이 수행할 것이다. 먼저, HC에 있는 폴링 리스트가 비었거나, 폴링 최대 시간을 초과한 경우이면, PIFS 동안 기다린 다음, CC 프레임을 브로드캐스팅한다. 이어서, 스테이션이 CC 프레임을 받은 뒤, 각각의 스테이션은 CCI 동안에 RR 프레임을 보낼 준비를 한다. 이어서, 보내기를 원하는 MPDU에 해당하는 8개의 UP는 4개의 AC로 매치되고, AIFS[AC]와 CW[AC] 값을 가지고 채널 경쟁을 한다. 이어서, 경쟁에서 이긴 스테이션은 CC 프레임에 대한 응답으로 RR 프레임을 보낸다. 이어서, HC는 받은 RR 프레임이 오는 순서대로 리스트를 만든다. (First Come First Serve) - 도착하는 RR 프

레이스의 순서는 우선권에 따른 경쟁이기 때문에 가장 우선권이 높은 데이터를 가진 스테이션이 가장 먼저 폴링을 받을 것이다. 이어서, 만약, CCI내에 RR 프레임을 보내지 못한 스테이션은 다음 CC 프레임을 기다린다. (CCI내에 RR 프레임을 보내지 못한 스테이션은 상대적으로 우선권이 낮은 것으로 판단되고, 다음 CC 프레임을 받으면 경쟁에 참가한다.) 이어서, 만들어진 폴링 리스트에 따라서, QOS 폴 프레임을 해당 스테이션에게 보낸다. QOS 폴 프레임에 QOS 제어 필드(Control Field) 내에 QOS를 위한 요소(Data Rate, Burst Size, Delay Bound, Jitter Bound 등)들이 기록되어있다. 폴을 받은 스테이션은 이런 요소들을 바탕으로 MPDU를 전송한다.

<32> 도 6은 본 발명을 적용한 충돌 확률 모의 실험의 결과를 나타내는 도면이다.

<33> 모의 실험을 통하여 EDCF을 이용한 CC/RR 메커니즘을 평가한다. 평가의 기준은 PS의 개수 별로 충돌 실험을 하였다. IEEE 802.11a는 논리적으로 스테이션이 최대 256개의 서비스를 받을 수 있는 개수는 256개이다. 그러나 물리적으로는 하나의 BSS에서 20개의 스테이션이 서비스를 받을 수 있다. 20개의 스테이션들은 실질적으로 데이터를 전송할 수 있는 최소의 대역폭만을 확보할 수 있다. 따라서, 15개 이하의 스테이션이 한 BSS에서 서비스를 받을 수 있다.

<34> 평가를 위한 식으로 평균 CW를 구하여 충돌 확률을 유도하였다. 본 평가에서는 0개에서 20개의 스테이션들이 서로 경쟁을 할 때, 충돌이 일어날 최악의 확률과 일반적 확률을 실험하였다. 충돌이 일어날 확률이 작을수록 우선 순위 별로 전송을 보장받을 수 있다. 그러나, 일단 충돌이 일어나면, 무작위적인 백오프가 실행되므로, 우선 순위가 낮은 것이 먼저 RRF를 보낼 수 있는 확률이 커진다.



- <35> 도 6은 4개의 AC가 존재할 때와 1개의 AC일 때를 비교한 것이다. 1개의 AC 일 때는 경쟁하는 최악의 상황을 보여준다. 스테이션의 수가 9개일 때 충돌 확률이 상대적으로 갑자기 증가하는 이유는 4개의 AC를 가지고 있기 때문이다. AC의 개수를 늘리면, 충돌 확률이 작아지지만 계발시 복잡도가 상대적으로 커진다. 한 BSS내에 8-9개의 스테이션이 가장 최적의 수이다.
- <36> 한편, 상술한 본 발명의 실시예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성 가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다.
- <37> 또한 상술한 본 발명의 실시예에서 사용된 데이터의 구조는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 여러 수단을 통하여 기록될 수 있다.
- <38> 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 씨디롬, 디브이디 등) 및 캐리어 웨이브(예를 들면, 인터넷을 통한 전송)와 같은 저장매체를 포함한다.
- <39> 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

【발명의 효과】

- <40> QOS를 보장하기 위해서는 많은 연구들을 해왔다. 이런 연구들 중 대부분은 응용 층에서 이루어졌으며, 유선을 바탕으로 해왔다. 본 연구는 무선 랜의 MAC에서의 QOS를 보장하기 위해 HCF에서 어떤 순서로 폴을 해야 하는지에 관한 방향과 설계를 보여 주고 있다. 폴링 리스트는 EDCF 메커니즘을 적용하며, FCFS 스케줄링을 통해 폴링 리스트를 만든다.
- <41> 평가에 있어서, 매체 경쟁시 충돌확률을 계산하여, 충돌의 확률이 작으면, 높은 우선순위를 가진 스테이션이 먼저 데이터를 보낼 수 있는 기회를 얻을 수 있다. 9개의 스테이션이 경쟁할 때 0.16의 충돌 확률이 있으며, 최악의 경우 충돌 확률은 0.25 이다. 끝으로 한 BSS내에서의 최적의 스테이션의수를 제공한다.
- <42> MAC의 기본 목적은 신뢰성 있는 데이터의 전송이다. IEEE 802.11e는 QOS를 보장하기 위한 MAC 설계를 목적으로 하고 있다. 본 고의 의의는 QOS를 보장하기 위해 신뢰성 있는 데이터의 전송을 위해 최적의 폴링 리스트를 만드는 최초의 시도이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

하이브리드 코디네이터가 폴링 리스트를 만들 필요가 있는 경우, PIFS 동안 기다린 다음, CC 프레임을 브로드캐스트하는 단계;

소정의 스테이션이 CC 프레임을 수신한 경우, 상기 스테이션은 CCI 동안에 RR 프레임에 대한 송신 준비를 하는 단계;

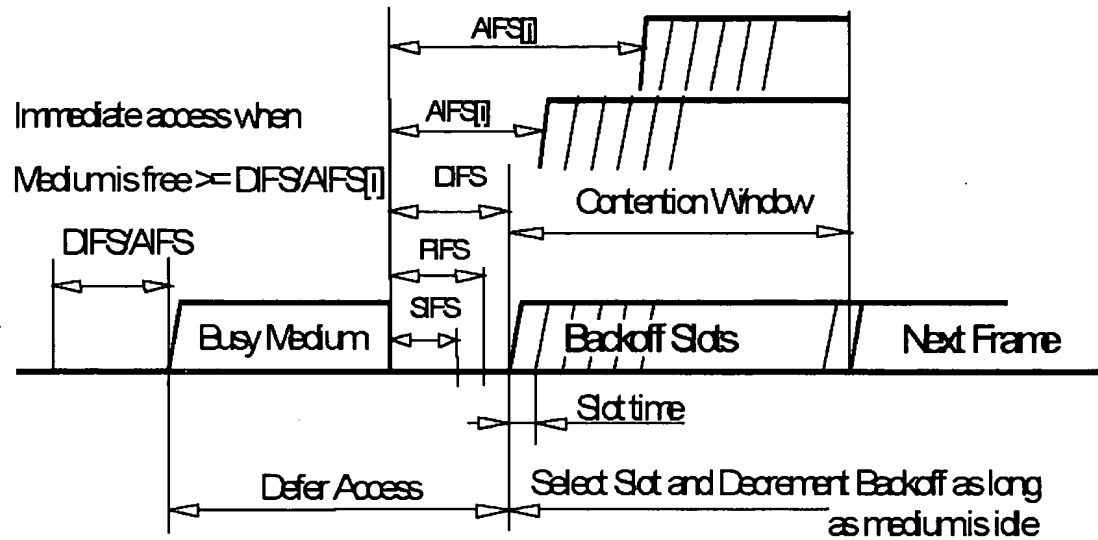
송신하기를 원하는 데이터에 해당하는 사용자 우선권의 값을 가지고 경쟁하는 단계;

경쟁에서 이긴 스테이션은 CC 프레임에 대한 응답으로 RR 프레임을 송신하는 단계 ; 및

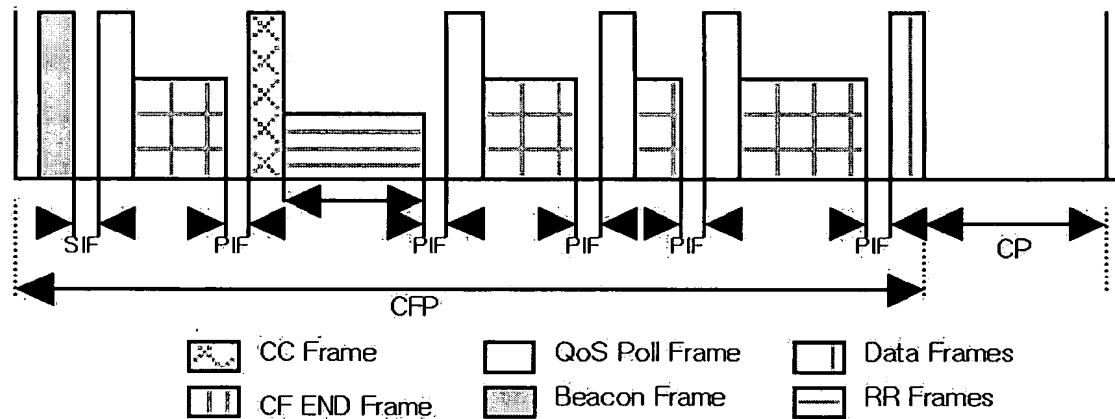
하이브리드 코디네이터는 상기 RR 프레임을 수신한 경우, 상기 수신된 RR 프레임을 수신한 순서대로 폴링 리스트를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 폴링 리스트 생성 방법.

【도면】

【도 1】



【도 2】

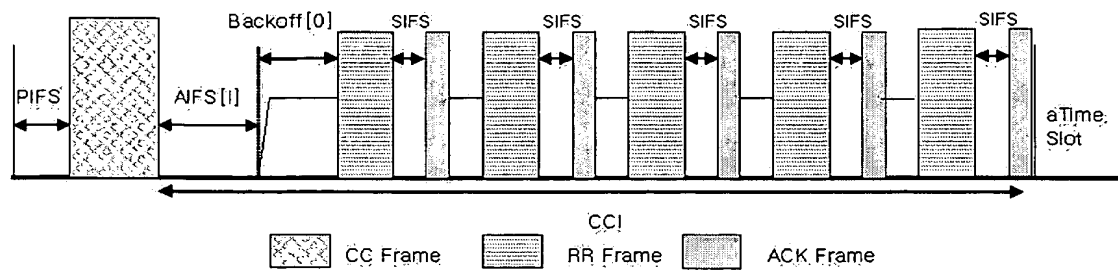


【도 3】

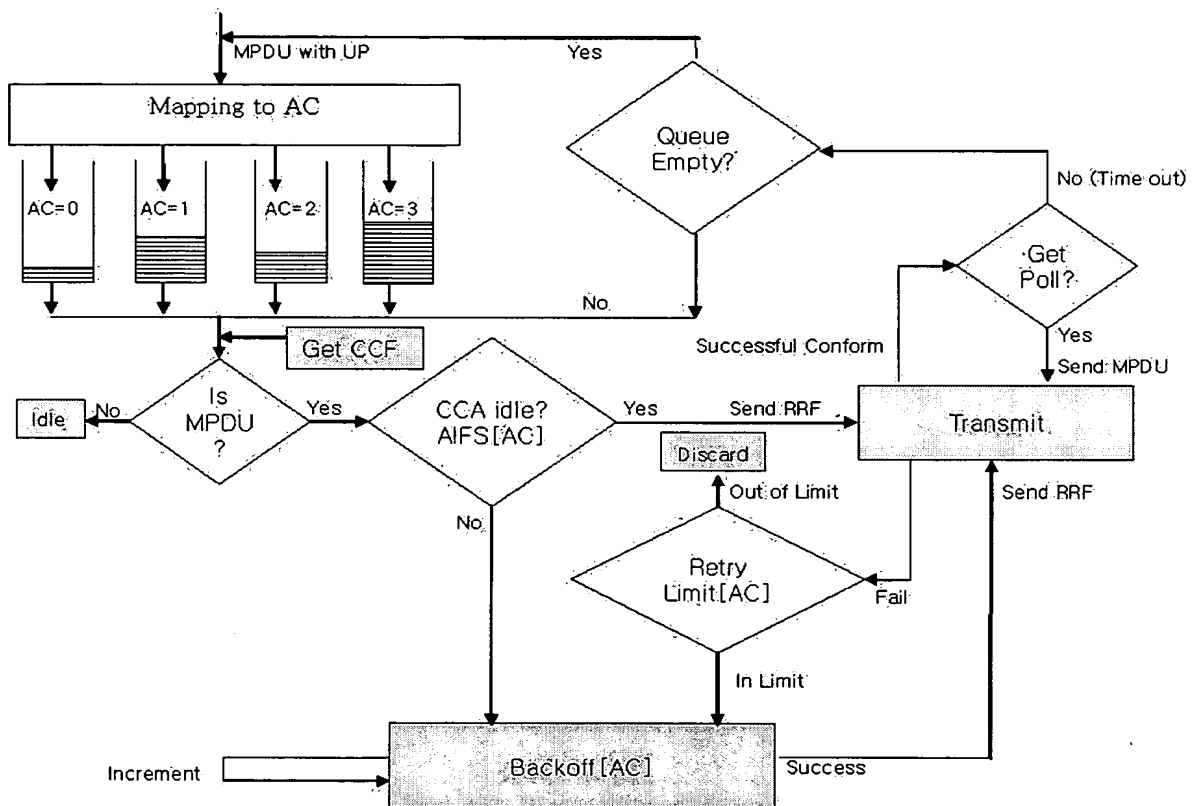
Hybrid Coordination Function (HCF)

Point Coordination Function (PCF)	HCF Contention Access (EDCF)	HCF Control Access
Distributed Coordination Functions (DCF)		

【도 4】



【도 5】



【도 6】

